Searching PAU

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2002-014284 (11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 18.01.2002

G02B 15/163 G02B 13/18 G02B 15/20

(51)Int.Cl.

(72)Inventor: NANBA NORIHIRO 28,06,2000 (22)Date of filing:

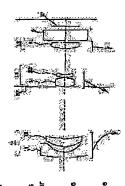
(71)Applicant: CANON INC

(21)Application number: 2000-194149

(54) ZOOM LENS AND OPTICAL EQUIPMENT USING THE SAME

(57)Abstract

refractive power is negative, a 2nd group whose refractive power is positive, and a 3rd group whose refractive power is positive in order from an object side, and a distance between the 1st group and the 2nd group becomes shorter and a distance between the 2nd group and the 3rd group becomes longer at varying the power from a wide positive meniscus lens whose convex faces the object side, and the device, and which is constituted of a small number of lenses, which power ratio is high and whose optical performance is improved, and also, to provide optical equipment using the zoom lens. SOLUTION: As for the zoom lens provided with a 1st group whose is made compact, whose aperture is made smaller, whose variable negative meniscus lans whose concave faces an image side and a convex faces the object side and a 2nd group meniscus negative lens 22 whose concave faces the image side in order from the suitable for a photographing system using a solid-state imaging angle end to a telephoto end, the 1st group is provided with a 2nd group is provided with a 2nd group positive lens 21 whose PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a zoom lans which is object side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection

examiner's decision of rejection or application converted Kind of final disposal of application other than the

[Date of final disposal for application] registration

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(16) 日本国特群庁 (JP)

(za)公開特許公報(A)

(11) 特許出顧公開番号

(P2002-14284A) (43)公開日 平成14年1月18日(2002.1.18) **特開2002-14284** 

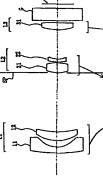
_			\ <del>\</del> <del>\</del>
チーセント' (参考) 2H087	(全17頁)	<del>*</del>	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 群波 別広 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ
15/163 13/18 15/20		000001007サケンな対会社	東京都大田区 華故 別広東京都大田区東京都大田区
F I G 0 2 B	OL	(71) 田殿人 000001007 サケンが	(72) 発明者
<b>泰</b> 河四谷	審査請求 未請求 請求項の数12	特夏2000-194149 (P2000-194149)	平成12年6月28日 (2000. 6. 28)
15/163 13/18 15/20	審查請求	<b>特觀</b> 20	平成1
(51) Int. C1.7 G 0 2 B		(21) 出題番号	(22) 出版 B

吸称回い部へ 番権 **弁阻十 純紫** ン林式会社内 100086818 (74)代理人

(54) 【発明の名称】 ズームレンズ及びそれを用いた光学機器

ンズ枚数の少ない、コンベクトで、小径化を選成した高 政倍比で、優れた光学性能を有するメームレンズ及びそ 【瞑題】固体撮像素子を用いた撮影系に好適な、構成レ れを用いた光学機器を得ること。

[解決手段] 物体側より順に負の屈折力の第1群、正の も建筑地への気倍に際した第1群と第2群との間隔が縮 スカス状の負レンズ、物体側に凸面を向けたメニスカス 状の肝ワンズを有し、数第2群は物体回より順に、物体 たメニスカス状の角の第22レンズを有することを特徴 屈折力の第2群、正の屈折力の第3群を有し、広角瑞か まり、第2群と第3群との関隔は広がるようにしたメー **ムレンズにおいて、数第1群は像側に凹面を向けたメニ** 国に凸面を向けた正の第21レンズ、像側に凹面を向け とするメームワング。



[請求項1] 物体側より順に負の屈折力の第1群、正の **屈折力の第2群、正の屈折力の第3群を有し、広角瑞か** も遅遠瑞への変倍に繋して第1群と第2群との関隔が縮 まり、第2群と第3群との間隔は広がるようにしたメー **ムアンズにおいて、数第1群は像倒に凹面を向けたメニ** スカス状の負レンズ、物体側に凸面を向けたメニスカス 状のエレンズを有し、数第2群は物体回より順に、物体 則に凸面を向けた正の第21 レンズ、像側に凹面を向け たメニスカス状の負の第22レンズを有することを特徴 とするメームワング。

【諸女頃2】 村配第22フンメの物体図のフンメ屆の曲 率半径をR22a、像側のレンズ面の曲率半径をR22b、前配 第2群の焦点距離を f 2, 数第22レンズの焦点距離を f22としたとき -6. 5 < (R22b+R22a) / (R22b-R22a) <-1. 2 0. 5< |f22 | /f2<2. 2

の条件式を摘足することを特徴とする請求項 1 記載の犬 **トセアソ**が [請求項3] 前記第2群は正の第21レンズとメニスカ ス状の角の第22アンズのみで構成されることを特徴と **する糖水頂 2 貯穀のメーセフンメ。** 

【諸坎頂4】 前配第2群は物体側から順に物体側に凸面 を向けた正の第21レンズ、像側に凹面を向けたメニス カス状の負の第22レンズ、像側に凸面を向けた圧の第 23レンズで構成されることを特徴とする請求項2記載 のズームレンズ。

力の第4群を有し、広角端から望遠瑞への変倍に繋して 第2群と第3群との間隔が縮まり、第3群と第4群との [諸女頃5] 前記第2群は後体倒から順に後体側に凸面 カス状の負の第22ワンズ、負の第23レンズと正の第 2.4 レンズを接合した全体として正の接合レンズや構成 【語水頂6】 抱記第21アンメな光軸から周辺に向かり て収斂作用が弱まるような形状の非球面を有することを [請求項7] 前記第21アンズは両アンメ面とも非球面 [諸女項8] 物体倒より履に正の屈折力の第1韓、負の **屈折力の第2群、正の屈折力の第3群、そして正の屈折** を向けた正の第21 レンズ、像側に凹面を向けたメニス されることを特徴とする諸水項2記載のメームレンズ。 かめないかな節がする語状菌の記載のメーセフンだ。 間隔が広がり、第3群が移動するメームワンズにおい 特徴とする請求項3、4又は5配載のメームレンズ。

第3群は物体倒より順に、関ロ絞り、物体側に凸面を向 けた圧の第31レンズ、像倒に回面を向けたメニスカス 状の負の第32ワンズを有することを特徴とするメーム 物体側に凸面を向けたメニスカス状の正レンズを有し、 第2群は像側に凹面を向けたメニスカス状の負レンズ、

22 [職状項9] 粒配第32フンズの物体図のフンズ面の曲

特限2002-14284

8

**苹半径をR32a、像側のレンズ面の曲率半径をR32b、該第** 

3 群の焦点距離を f 3、 数32レンズの焦点距離を f 3

-6. 5 < (R32b+R32a) / (R32b-R32a) <-1. 2 0. 5< |f32 | /f<2, 2

の条件式を満足することを特徴とする請求項8配載のズ ーセアンが

群は像国へ凸の軌跡、もしくは凸状の軌跡のつちの一部 の勉励にて移動することを特徴とする語水項の配戦のメ [職状項10] 広角揺から誤滅強への政治時、哲院第1 ータアンズ 2

[請求項11] 前記第1群は物体側に凸面を向けた正の 第11レンズのみで構成されることを特徴とする請求項 10記載のメームアンメ。 [請求項12] 請求項1から11のいずれか1項のズー ムレンズを有していることを特徴とする光学機器。

[発明の詳細な説明] [000]

群が先行する全体としての3つのレンズ群を有し、これ カメラやピデオカメラ、そしてデジタルスチルカメラ等 それを用いた光学機器に関し、特に負の屈折力のレンズ **ちの各レンズ群のレンズ構成を適切に設定することによ** り、レンズ系全体の小型化を図ったフィルム用のスチル [発明の属する技術分野] 本語明は、メームレンズ及び に好適なものである。 8

[0002]

**ラ、デジタルスチルカメラ毎、光学機器(カメラ)高機 能化にともない、それに用いる光学系には高性能化と小** [従来の技術] 最近、固体機像素子を用いたビデオカメ 型化のメームワンメが求められている。 30

【0003】この種のカメラには、ワンズ敷後部と攅像 などの各種光学部材を配置する為、それに用いる光学系 には、比較的パックフォーカスの長いレンズ系が要求さ れる。さらに、カラー画像用の撮像素子を用いたカラー カメラの場合、色シェーディングを避けるため、それに 用いる光学系には像側のテレセントリック特性の良いも 紫子との閩に、ローパスフィルターや色補正フィルター

群を移動することで変倍を行い、負の屈折力の第1群を 【0004】 結米より、鱼の屈抗力の第1群と圧の屈护 力の第2群の20のフンズ弊より成り、双方のフンズ間 隔を変えて変倍を行う。 所願ショートズームタイプの広 角の2群メームレンズが溜々機築されている。 いれちの ショートズームタイプの光学系では、正の屈折力の第2 移動することで変倍に伴う像点位置の補正を行ってい のが望まれている。 \$

倍以上の高い変倍比を有 つらりフンズ全体をコンパクト 【0005】いれのの20のフンメ群れりかるフンズ幕 成においては、メーム倍率は2倍程度である。さらに2

な形状にまとめるため、例えば特公平7ー3507号公報

例に負または正の紐折力の第3群を配置し、高倍化に伴 群ズームレンズは主として35mmフィルム写真用に数 計されているため、固体機像囃子を用いた光学系に求め や、徐公平6-40170号公報簿には2群メームワンメの線 ムレンズが複数されている。しかしながら、これらの3 られるパックフォーカスの長さと、良好なテレセントリ **した発生する糖収差の補正を行っている、所暇3群メー** ック特性を両立したものとは言い難かった。

**概には、3 韓メームレンズにおいて負の屈折力の第1 韓** を固定とし、正の屈折力の第2群と正の屈折力の第3群 ちの従来例においては、各レンズ群の構成枚数が比較的 [発明が解決しようとする戦題] パックフォーカスとテ 例えば特開昭63-135913号公報や、特開平7-261083号 を移動させて変倍を行う光学系も開示されている。これ 公報等で撮殺されている。また、特開平3-288113号公 フセントリック特性を満足する3群メームワンメ采が、 多く、レンズ全長が長くなる傾向があった。

も例では、負の屈折力の第1群のもっとも物体側に凸と ンズ(正レンズ)が配置されており、特に広角化した場 合、アンズ外径が増大する傾向があった。さらに、いの 例では負の屈折力の第1群を移動させて近距離物体への レオーカシングな行うため、メーミングかの移動とあい 【0007】また、特開平1-261083号公報に記載され 【0008】また、米国特許第4,999,007号公報には、 まってメカ構造が複雑化する傾向があった。

**ムフンズにおいた、紙1フンズ群、紙2フンズ群かんれ** ところが、広角端でのアンズ全長が比較的大きく、さち 光線の入射高が大きく第1群を構成するアンズの径が増 大したしまうため、レンズ张金体が大きへなったしまう 傾向があった。また、第1群と、第2群は構成レンズ枚 特に疫倍時の倍率色収差の変動は軸外光線の光結からの 十分でなく、全承においても倍辱色収差の変勢が増加す **食、用、肝の屈だ力の3 クのフンメ群でり 成め3 群メー** に広角端での第1群と絞りが大きく離れているため軸外 高さの変動が大きい第1群内にて発生しやすいが、第1 群を回フンズ1枚としたいるのたフンズ群内かの補正が **かれ1枚の単フンズを構成したものも関示されている。** 数が1枚のためフンズ群内における収整権圧が難した。

0. 5< |f22|/f2<2. 2

【0015】糖衣塡3の発明は糖水熕2の発明において の条件式を徴足することを特徴としている。

**第22フンメ、偸倒に凸面を向けた川の第23フンメか** 前記第2群は正の第21レンズとメニスカス状の負の第 【0016】館水道4の発明は請水項2の発明において 前配第2群は物体側から頃に物体側に凸面を向けた正の 第21レンズ、像側に凹面を向けたメースカス状の角の 22トンズのみか集成されることを特徴としている。

ある。また、比較的戲度の低い高画索の撮影素子で用い \*【0009】さちに、メーム広角端での画角を大きくし た場合の特有な問題として盗曲収整の補正不足の問題が るためには更なる大口径比化が求められる。

**一正一正の3群権成のプロジェクター用光学系が関示さ** たたいる。 いのレンメやは第1群が負レンメ1枚のため フンメ群内の反整権圧が必ずしも十分かなく、 受俗巧が [0010]また、米国特許第4,824,223号公報には負 1. 7程度であった。 【0011】本出顕人は特顯平10-301684号において負 **一正一正の屈折力の3つのレンズ群を有した3群ズーム** フンズを結黙した。 いのメームフンズかはフンメ群の後 **方にフィルター等を挿入するために必要な長さのパック** フォーカスの臨保と、固体振像素子用として必要なテレ セントリック特性の双方を両立した上で、疫倍比2以上 としながら極力レンズ全長を短縮しコンパクトなズーム フンズや選成したころ。 2

び第2群と第3群の空気間隔の短縮を図り、より一層の **【0012】本発明は、特顯平10-301684号で提案した** 小型化を達成し、かつ賭収差が良好に補正された高い光 メームワンメを更に改良し、怖に第2群の小型化、およ 学性能を有したメームレンズ及びそれを用いた光学機器 の複供を目的とする。

[0013]

【機題を解決するための手投】請求項1の発明のズーム アンズは、物体図より頒に負の屈折力の第 1 群、正の屈 折力の第2群、正の屈折力の第3群を有し、広角端から 望遠瑞への変倍に躱して第1群と第2群との関隔が縮ま り、第2群と第3群との間隔は広がるようにしたメーム レンズにおいて、数据 1 群は像側に回面を向けたメース カス状の負レンズ、物体側に凸面を向けたメニスカス状 の正レンズを有し、鮫第2群は物体側より順に、物体側 **六凸面を向けた近の第21レンズ、像側に凹面を向けた** メニスカス状の負の第22レンズを有することを特徴と

**点距離を f 2,蛟第22レンズの焦点距離を f 22とし** [0014] 議次国2の発明は諸次国1の発明において **栏配紙22アンズ6後存回のフンズ屆6曲母半協をK22** a、像側のレンズ面の曲率半径をR22b、前配第2群の焦 している。

-6. 5 < (R22b+R22a) / (R22b-R22a) <-1. 2 · · · (1 a)

**前配第2群は物体倒から風に物体側に凸面を向けた正の** 第21レンズ、像倒に凹面を向けたメニスカス状の負の 戦22アンズ、金の鎌23アンメアドの概24アンメや 融合した全体として正の接合レンズで構成されることを 【0017】請求項5の発明は請求項2の発明において ... (2a) 構成されることを特徴としている。

【0018】 糖水項6の発明は醋水項3、4又は5の発 ಜ

酢椒としている。

**祀においた 栏間 第21 フンメロ 光軸 から 周辺 に 向かっ ト** 収斂作用が弱まるような形状の非球面を有することを特 数としている。

革徴としている。

より順に正の屈折力の第1群、負の屈折力の第2群、正 【0020】镭水風8の発明のメームレンメは、包存回

前記第327ンズの物体側のフンズ面の曲率半径をR32 a、像側のレンズ面の曲率半径をR32b、骸第3群の焦点

ズを有することを特徴としている。

· · · (2 P)

【0032】図1、図5のメームアングがは広角揺から 国道端への変倍に禁し、第1群と、第2群の関隔が減少 し、第2群と第3群の関隔が増大するように、第2群と 第3群を物体側へ移動させて行い、変倍に伴う像面変動 の補正を第1群を像面側に凸状の軌跡で又は、その軌跡 の一部に沿って非直線的に移動させて行っている。

[0033] 図1、図13、図17のメームワングがは **広角揺むら超過編への疫笛に敷して第1群と、第2群の** 第2群を物体側へ移動させ、変倍に伴う像面変動の補正 間隔が減少し、第2群と第3群間隔が増大するように、 を数第1群を像面側に凸状の軌跡又はその一部に沿って 井直線的に移動させて行っている。

[0034] にこで第3群は移動させても良く、又、固 定であっても良い。

正の屈折力の第1群、12は負の屈折力の第2群、13 **は正の屈折力の第3群、L4は正の屈折力の第4群であ** [0035] 図21のVンX敷団図において、L1片、 ಣ

[0036] SPは絞り、IPは偸面、Gはフィルター や色分解プリズム等のガラスプロックである。

【0037】 広角線かの図波瑙への政俗に際した数据 1 群と第2群の関隔が増大し第2群と第3群の関隔が減少 し、鮫第3群と第4群の関隔が増大するように矢印の如 く各レンズ群を光軸上移動させている。

【0038】にこで第1、第2群は像側に凸状の動跡 た、又はその一部の魅路で移動している。 【0039】太に第1、第2発明について順次説明す

[0040] 第1発明では、物体側より順に、負の屈折

力の第1時、正の屈折力の第2群そして正の屈折力の第 3群の3つの群を有しており、広角猫から超遠端への犬 はこの一部の運動、第2群は物体側に移動し、第3群は **ーミングに膝して、第1群は像側に凸の往復函動もしく** 移動もしくは固定である。

[0041] 第1 路野のダームワンズは、 基本的には負 の屈折力の第1群と正の屈折力の第2群とで所謂広角シ

8

強への疫俗に際して各レンズ群の移動軌跡を示してい

【0019】請水項7の発明は請水項6の発明において 前配第21レンズは両レンズ面とも非球面であることを

10 距離を f 3、数32レンズの焦点距離を f 32としたと 風が縮まり、第3群と第4群との間隔が広がり、第3群 \* 角端から超遠端への疫笛に際して第2群と第3群との間 の屈折力の第3群そして正の屈折力の第4群を有し、広

-6. 5 < (R32b+R32a) ✓ (R32b-R32a) <-1. 2··· (1 b)

0. 5<|f32|/f3<2. 2 の条件式を織尽することを特徴としている。

た 広角描から 超減 強への 資俗時、 前配第 1 群は像倒へ凸 [0022] 請求項10の発明は請求項9の発明におい の動隊、もしくは凸状の動隊のシもの一部の動隊に大移 動することを特徴としている。

【0023】請水項11の発明は請水項10の発明にお いて前配第1群は物体側に凸面を向けた正の第11レン

[0024] 請求項12の発明の光学機器は請求項1か ら11のいずれか1項のズームレンズを用いていること **くのみた権政されることを辞徴としている。** 

を作徴としている。

【発明の実施の形態】図1は第1発明の後述する数値実 [0025]

フンズ港酒図かめる。図6~図8は第1発明の数値実権 衒剣107ンズ楚固図かめる。図2〜図4は縦1発明の [0026]図5は第1発明の後述する数値実施例2の 数値実施例1の広角橋、中間、超遠端の収益図かわる。 例2の広角編、中間、脚濱端の収櫛図である。

【0027】図9は第1発明の後述する数値実施例3の アンズ帝面図である。図10~図12は第1発男の教債 実施例3の広角端、中間、壁道端の収拾図である。

[0028] 図13は第1発明の後述する数値実施例4 のワンズ節面図である。図14~図16は第1発明の数 【0029】図17 は第1発明の後述する数値実施例5 のワンズ幣固図である。図18~図20は第1発明の数 菌実施例4の広角端、中間、国道端の収差図である。 値実施例5の広角端、中間、超減端の収差図である。

【0030】図21は第2発明の後述する数値実施例6 のレンズ斯面図である。図22~図24は第2発明の数 【0031】図1、図5、図9、図13、図17のレン **ズ断面図において11は負の屈折力の第1群 (第1レン** L3は正の屈折力の第3群(第3レンズ群)、SPは関 ロ校り、IPは俊面である。Gはフィルターや包分解プ リズム毎のガラスロックである。矢印は広角端から望遠 ズ群)、1.2は正の屈折力の第2群(第2レンズ群)、 画実施例6の広角端、中間、顕遠端の収差図である。

3

枠開2002−14284

\*が移動するメームレンズにないた、終2群は像側に回栖 を向けたメニスカス状の負レンズ、物体固に凸固を向け たメニスカス状の正レンズを有し、第3群は物体側より **優に、関ロ紋り、物体倒に凸面を向けた正の第31レン** ズ、像側に凹面を向けたメニスカス状の角の第32レン 【0021】請求項9の発明は請求項8の発明において

【0042】 第3群はズーミング中国定の場合、変倍に は杏与しないが、樹像素子の小型化に伴うメームレンメ の屈折力の増大を分担し、第1、第2群で構成されるシ ョートメーム米の屈扩力を減らすことで咎に第1群を構 成するレンズでの収蓋の発生を抑え良好な光学性能を避 成している。 [0043]また、特に固体撮像素子等を用いた光学機 器に必要な像側のテレセントリックな結像を正の屈折力 の第3群をフィールドレンズの役割を持たせることで確 【0044】また、第3群がメーミング中移動する場合 は第3群に入針する軸外光線の光軸からの高さをコント り、政倍全域に渡ってさちに艮好な性能を実現してい ロールできるため軸外路収益に対する補正能力が高ま

**参体側に凸面を向けたメニスカス状の用レンズの3枚の** し、又は、物体側に凸面を向けた正の第21レンダ、像 き、広角側での入村間と第1群との距離を縮めることで **ら頒に、物体包に凸面を向けたITの第21レング、微側** に国面を向けたメニスかス状の角の親22アンズや構成 第1群を構成するレンズの外径の増大をおさえるととも に、正の屈折力の第2群の物体側に配置した紋りを挟ん で第1群と第3群とで軸外の路収差を打ち消すことで構 【0046】さらに、負の屈折力の第1群を物体倒から 傾に像側に凹面を向けたメニスカス状の負レンズ、物体 **倒に凸面を向けたメニスカス状の尻のフンズの2枚か森** 成し、又は、像倒に回面を向けたメニスカス状の負レン **メ、像側に凸面を向けたメニスカス状の負ワンメそした** フンズで構成している。 圧の屈折力の第2群を物体倒か 倒に凹面を向けたメニスカス状の角の第22アンズやし 成ワンズ枚数を増やさずに良好な光学性能を得ている。 【0045】また、絞りSPを第2群内の物体側に置

接合レンズや構成している。 近の屈折力の第3群を正の 【0047】又は物体側に凸面を向けた正の第21レン **ズ、像側に凹固を向けたメニスカス状の負の第22レン** ズ、負の第23レンズと正の第24レンズとを扱合した **ト肝の粧23アンズが森成したいる。** 揺317ンズが構成したいる。

中心に隨結像させる役割を持っており、特に広角側にお 【0048】負の屈折力の第1群は、軸外主光線を絞り とくに非点収益と強曲収益が発生し易い。そこで、通常 の広角ワンズと回接もしとも物体回のワンズ箔の増大が いては軸外主光線の屈折量が大きいために軸外諸収差、 答えられる国一句(魚一用)の権权としたいる。

の屈折によって生じる軸外収益の発生を描えるために敬 【0049】第1群を構成する各レンズは、軸外主光線 り中心を中心とする同心球面に近い形状をとっている。

ය

すなむも、角レンズは像側に凹固を向けたメースかス形 **状とし、用フンズロ参存室に凸固を位けたメースガス形**  【0050】図1、図5において第2群は物体側から順 に物体側に凸面を向けた正の第21レンズ、像側に凹面 を向けたメニスカス状の第22アンズで構成し、第2群 を所謂望遠レンズタイプとして第2群の主点位置を物体 側に移動させて第2群と第3群の実距離間隔を短くして 小型化を図っている。

[0051] 図9、図13において第2群を物体側から 履行物体倒に凸固を向けた尻の第21レンズ、像倒に凹 面を向けたメニスカス状の第22レンズ、圧の第23レ ンズのトップフットか構成するア第2群内かの収益権庁 能力が高まるためより高解像なメームレンメが提供でき る。いの協合は物体倒むの風に用フンズ、回フンズ固が **凹固の負フンズ、圧フンズを用いた トリプフットの権政 ナガぐるとメニスカス状の負ワンズを用いている分、主** 点位置を物体側に移動させて第 2 群と第 3 群の実距離関 隔を短縮させている。 2

されるため、撮影を行わないときに各レンズ群を代嗣さ せて薄型化を図った光学機器を構成する場合は有利とな 【0052】 せれ阻フン火雨が回洒の魚 フングよりちメ ニスカス状の負レンズを用いた方が第2群の全長が短縮

2

【0053】 さらに図17に示すように上配トリプレッ トの像側の正フンズを負フンズと正フンズからなる被合 レンズで置き換えると色収差補正能力が増すので好まし s.

レンズは第1群を射出した軸外主光線が大きく屈折した 粒外踏収差が発生しないよう物体側に凸の形状にしてい る。また、第1群を発散状態で射出した軸上光束に対し [0054] なお、第2群中のもっとも物体側の第21 **て球面収差の発生量を抱えるためにも第21レンズは物** 存倒に凸の形状がなぜしい。

【0055】正の屈折力の第3群は、物体側に凸面を設 **けれ形状の圧の第31アンズを有つ、像刨テフセントリ** シクにするためのフィールドレンズとしての役割も有し 【0056】また、各レンズ群を少ないレンズ枚数で構 成しつつ、更なる光学性能の向上を達成するため、第1 発明では非映画を効果的に導入している。 \$

**構成する第11フンズの徽回のフンズ回を周辺ら昭敞行** 用が弱くなる形状の非故面とし、年に広角側かの像面職 曲、非点収差および盈曲収差の補正を行い変倍に伴う収 【0057】図1に示す実施例1においては、第1群を 楚変動を低減している。

ており、大口径化で顕著になる球面収差の補正を効果的 【0058】また、第2群を構成する第21レンズの物 体側のレンズ面を周辺で収斂作用が弱くなる非球面とし においなしたとる。 さむに無217ングの領回のフング

面を非球面とすると球面収整とコマ収整の補正が画立し やすくなるため図1に示すように第2群の構成枚数が少 ない場合には特に有効である。 [0059] また、第3群を構成する第31レンズの物 ており、変倍全域での像面彎曲、非点収整、強曲収差の 体側のレンズ面を周辺で収斂作用が弱くなる非球面とし 桶正を効果的におこなっている。

[0061] 図9に示す実権図3では無1群の無117

[0062] 図13に示す英権例4では第1群の第11

**特開2002-14284** 

G

ソズの物体図と像旧園のワンメ固、熊31アンズの物体 【0060】同様な理由により、図5に示す実権例2で は第1群の第11レンズの像面側のレンズ画、第21レ 回のワンズ西に茅玦西を用いている。

メ酒、 禁317ンズの後面図のフンメ酒に 非狭固を用い **ソメら彼固宮のフンメ阿、粧 8 1 フンメの名将宮のフン** 

ンズ面、第31アンズの像面図のアンズ面に非球面を用 フンズの破旧愈のフンメ旭、桃 811フンメのを存愈のフ

ソメ恒、第317ンメの彼両側のアンメ通に非幹固を用 \* [0063] 図17に示す状態例5では第1群の第11 フンメの破旧室のフンメ阳、既 2 1 フンメのを存営のフ

[0064] これによって図1のメームレンズと回抜の 光学性能を得ている。

[0065] 第1発明のメームレンズを用いて無路道物 体側へ移動することで良好な性能を得られるが、第3群 を一体で物体側に移動するとリアフォーカス式となるた や、最短撮像距離が短縮できること、そしてフォーカス 体から近距離物体への撮影をする場合には、第1群を物 め、フォーカシングによる前玉種の増大が防げること 群が軽量化できるといったメリットが得られる。 2

[0066] 尚、第1発明において更に収益補正上好主 つへ다(アー1) 哲覧第22フンメのを存割のフンメ阿 前記第2群の焦点距離を f 2, 鞍第22レンズの焦点距 の曲率半径をR22a、像側のレンズ面の曲率半径をR22b、

-6. 5 < (R22b+R22a) / (R22b-R22a) <-1, 2 · · · (1 a) · · · (2a)

離を122としたとき

※第2群と第3群にて分担している点である。これにより 0. 5< | f22 | /f2<2. 2 の条件式を満足させるのが良い。

[0067] 条件式 (1a) は第2群のメニスカス状の を超えてメニスカスの度合いが弱まり平凹レンズに近づ 製造製造に起因する偏芯時の性能劣化が大きくなるため 負の第22レンズの形状因子を規定する式である。上限 くと第2群の後側主点を物体側に移動させて小型化する 効果が薄れアンズ全長の大型化を招くため良くない。 ま た、下限を超えてメニスカスの度合いが強まりすぎると よくない。

るある。

発明の第2、第3、第4群は第1発明の第1、第2、第 3 群に相当し、各レンズ群の技術的な意味は互いに同じ [0072] 第2発明では変倍に伴い、第1群を像別に 凸の往復運動もしくはこの一部の移動を行うことにより

疫倍時の収差変動を低減できるため比較的変倍比の高い ズームレンズが遊供できるというメリットがある。 第2

> 色えて屈折力が強まるとペッツパール和が急に大きくな 式である。上限を超えて屈折力が弱まると第2群を望遠 タイプの屈折力配置とした効果が薄れ、条件式 (1) を [0068] 条件式 (2a) は第2群のメニスカス状の 負の第22レンズの焦点距離すなわち屈折力を規定する **レンズ金長の大型化を招くため良くない。また、下限を** 衛足しても後側主点を物体側に移動させる作用が弱まり り像面がオーパーとなり良くない。

【0073】 第1 群算物存的に引用を向けた用フンズの 1 つを構成している。 第2 群は像側に凹面を向けたメニ スカス状の負レンズを2つと、物体側に凸面を向けた正 フンがても権政し、第3群は両フンメ洒が凸固の肝フン ズと物体側に凸面を向けたメニスカス状の負レンズより

広角よりの中間位置の軸外光束により決まりがちな第1

群の径寸法を小さくする効果がある。

【0070】第2発男では、物体側より順に、正の屈折 力の第1群、負の屈折力の第2群、正の屈折力の第3群 そして正の屈折力の第4群の4つの群を有しており、広 群は像側に凸状の往復運動もしくはこの一部の運動、第 **角端から図道橋へのズーミングに際した、第1群、第2** 3群は他体側に移動し、第4群は移動もしくは固定であ [0069] 次に図21の第2発明について説明する。

力の第1群を物体側に付加したことにより、変倍作用を ※ [0071] 第2発明が第1発明と異なるのは正の屈折

【0014】また移動群をメカニカルなカム構成を用い て非撮影時に像側に収納する所質沈脳構成は周知であ 権成している。

る。本実施例を沈脳構成として非撮影時に更なるコンペ クト化を図る場合、カム構成を極力簡素化するために開 [0075] 尚、第2発明おいて更に収整補正上好まし ロ校りは第3群と一体で移動するのが好ましい。 \$

くは次の条件式を満足させるのが良い。

(人-1) 哲問紙327ング6後存営67ング旧6組砕 半径をR32a、像側のレンズ面の曲棒半径をR32b、数据3 群の焦点距離を13、数32レンズの焦点距離を132

-6. 5 < (R32b+R32a) / (R32b-R32a) <-1. 2··· (1 b) としたとき、

0. 5<1f32/f<2. 2

特類2002−14284 3

特開2002-14284

C, D, E, Fは非球固保数である。 非球固形状は光緒から もっとも像側の2面は水晶ローパスフィルター、赤外力 の高さ日の位置での光軸方向の変位を面頂点を基準にし ットフィルター簿のフィルター部材である。また、B. \*それぞれd様に対する屈折母、アッペ数を示す。また、 てxとするとき [0078] [教1] +1面との間のレンズ肉厚および空気間隔、Ni、viは \* [0076] ここで発件式 (1P)、 (2P) の技術的 な意味は第1発明における条件式 (1a)、 (2a) と 【0011】以下に、本発明の数値実施例を示す。各数 Rithレンズ面又は面の曲母半径、Diは拱i固と鰙i 値実施例において、iは物体側からの面の順序を示し、 の条件式を満足することである。

 $X=1+\sqrt{1-(1+K)(H/R)^2}+BH^4+CH^6+DH^6+EH^{10}+FH^{12}$ 

(1 / R)H 2

のメーミングに際し、第1群は像側に凸の往復運動、第 2群以物体圓~移動、第3群以物体圓に移動し、第1群 と第2群との間隔は狭まるよう、第2群と第3群の間隔 ※の第2群、正の第3群で構成され、広角域から顕遠越へ [0082] 以下レンズデータを示す。 は広がるように変化する。 [0083] [<u>外</u>1] 【0079】で敷される。但しRは曲母半倍、Kは円錐 [0080] また、例えば「eーz」の表示は「10ー \*」意味する。前述の各条件式と数値実施例における路 端、中間位置、望遠端での収差図を図2、3、4に示 [数値実施例1]本数値実施例の断面図を図1に、広角 数値との関係を数-1に示す

【0081】本実施例は物体側から履に負の第1群、正 ※20

1=1~200 Fno=100~400 2ω=67.4 ~ 16.9

V 5 = 51.4 V 2 = 218 v 4 = 21.8 v 6 = 73 6 v 3 = 51.2 N 1 = 1.806100 N 2 = 1, 84560 M 3 = 1.693500 N 6 = 1, 54270 K 4 = 1, 84560 N 5 = 1, 583130 01- 67 011 - 印配 D 2 = 4.30 0.1-042 04- 政 05 - 000 8) T = 9 O D7 - 09 D 8 = Q 12 10 = 00 010 = 0.11 D12 = 4.56 1,010 3 Q 806 1.386 3 RI = -1.747 2.071 RII = -20 MS R10 =

2.02

7 2 2 2

2 ₹. =

8

THE SECTION AND ADDRESS OF THE PERSON AND AD

R2 k=7,68123e-01 B=4 05486-02 C=-2 7850a-02 D=2 48654e-01 E=-4 62808e-01

F-2 864618-01

86 K-2.6351e400 B-5.52734e-02 C>-4.18721e-01 D=4.10526e-01 E>-4.6251e400 F=0.00000#100

R7 k-2.60136ef00 B-5.2656e-02 C-4.07152e-01 D-6.9992e-02 E-4.24396e-01 F=1 00000±100

RIO K=0.00006H00 B=-1.78081F-02 C=2.58337F-02 D=-5.086446-02 E=-1.23677E-01

[0084] [数値実施例2]本数値実施例の断面図を図 F.A. 745108-01

50 【0085】本英描例は物体側から順に負の第1群、正 5 に、広角端、中間位置、望遠端での収差図を図 6 、

[0086] 以下レンズデータを示す。 \*は広がるように変化する。 V 4 = 59.4 V 2 = 55.5 V 5 = 23 8 v 6 = 59.4 v 7 = 70.6 v 1= 58.4 V 3 = 21.8 [0087] f=1~193 Fno=117~450 2ω=517 ~ 31.0° [42] N 1 = 1.583130 H 2 = 1.696797 N 7 = 1.544270 H 3 = 1, 846660 H 4 = 1, 583126 N 5 = 1.846660 N 6 = 1. 583126 8 と第2群との間隔は狭まるよう、第2群と第3群の間隔 \* 0.75 197 2群计物体侧~移動、第3群计物体侧に移動し、第1群 のメーミングに際し、第1群は像側に凸の往復運動、第 の第2群、圧の第3群で 成され、広角端から望遠端へ <u>.</u> 01= 1.22 0.8 = 0.40 013 = 可配 2 2 05 7.7 01=014 04= 0.14 92 TO = 5 O 07 = 4.00 D 1 = 0 0 DIO = Q.12 012 = 0.30 014 = 0.54 02 = 0.40 06: 可数 110 110 8 2 4 2 24 TO 7 682 76 15 1, 789 0.735 Q. 883 1.57 127.7 2 536 R13 = -20.191 8 90 듬 . . 20 a R12 a -= 2 1 S

を開発

R K-2 025128-01 B-1.63158-01 C-5.91265-02 D-4.23566-01 E-1.66428-02 F=6. 06014e=02

R3 K=-2 12785400 B=1,236896-01 C=-1,714756-01 D=1,938906-01 E=-5,438286400

89 KP-1, 54422H00 B=1, 10330B-02 CP-2, 119518-01 DP-1, 625378H00 EP-6, 172156-01 F=0.00000e+00 F-4 00000-H00

R12 k=0 00000e+00 B=-4 19862e-02 C=1.61651e-01 D=-2.4217e-01 E=-1.48750e-01 F=1.67472e=01

2群は彼体質へ移動、第3群は固定で、統1群と第2群 との間隔は狭まるよう、第2群と第3群の間隔は広がる [0090] 以下レンスデータを示す。 ように変化する。 [0091] [外3] \$ [0088] [数値実施例3]本数値実施例の断面図を図 [0089] 本実施例は物体側から順に負の第1群、正 の第2群、正の第3群で権成され、広角揺から超道揺へ のズーミングに際し、第1群は像側に凸の往復選動、第 9 に、広角端、中間位置、望遠端での収差図を図10、 11,12に示す。

```
特開2002-14284
```

6

特開2002−14284

9

v 3=83.

v 4 = 59.4

V 5 = 21.8 V 6 = 71.2 V 7 = 59.4

V 8 = 70.6

i f=i~200 Fno=243 ~	~400 200=67.f ~ H.F	91 •	17 (1-1-2-18-2-18-2-18-2-18-2-18-2-18-2-18-	2 ~ 1	2 m=67 € ~ 35 g
			\$ 1   0 = 1   0   1   1   1   1   1   1   1   1		
			77 = 20 906 01 = 1 X X X X X X X X X X X X X X X X X	2 2	
0.8	2 H 2 = 1, 145660	v 2=218	R1= 4.639 D1= D	0. 15	N 2 = 1. 696797 V 2
6.712 D.4 = 8382	w =		-14.155	ß. 15	
		5 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 145	Q. 27	N 3 = 1. 846660 v 3
		r 43 3	₹ 323		
1.450 0.5=	2 H 4 = 1,84669	2 4 = 23 8	2		
0.713 D.9=			0.857		H 4 = 1, 563130 v 4
168	5 H 5 = 1, 487490	7 5 9 70 2	27. 730		
- 110 111 -			 48		N 5 = 1. 846660 v 5
a 200	1 N 6 - 1, 691500	v 6 = 51.2	£ 72		
-20 845 013 =			7 315		N 6 = 1.487490 V 6
= 710	8 N 7 = L 54270	v 7 = 71.6	N13 - 七.427 013 = 月数		
£15 = 00			916	0.31	N 7 = 1. 583130 V 7
			R15 = -20,843 D15 = 74		
マ1 81 数型プ	87.		816 = co 016 = 0.56		H 8 = 1, 544270 v 8
			RI7 = 00		
			;		
2.29 1.	£ 10		00   00	1.48 2.89	_
11 111 111	28.2				
-	22 0		D 6 2.32 1.	1.23	Q.72
!				1.91	263
<b>在中国</b>			D 92 0 010	0 9Z D	Q. 26
RZ K=-1, TROSSEHO B=1, 451626-01 C=2 444806-02 D=-1, USSISe-01 E=4 271306-01	1 0-2 4466-02 D=1.8	555g-01 E=1 27130g-01			
F-2 12031-41		-	<b>计数据序数</b>		
IS K=7. 94274-41 B=4 337338-02	1-02 C-L 157076-02 D-L 23677-01 EL 23306-01	17e-01 E=-£ 23300e-01	82 k=-2 85373e-01 B=-1, 12745e-01 C=-4 23745e-02 D=-1, 59173	7435-01 0	-4 287458-02 D=1. SB
F=0, 00000e100			F=2 55(18±0)		
1852 Y-18	18-02 C=1, 161848-01 D=4, f25186-01 E=1, 513448+00	2138e-01 E=1, 51344e100	18 k > 4 48912 pol B = 12446 pol C = 4 6038 pol D=1 1727 pol	₽ 55 SP	66039e-03 D=1, 1727
F=1. 23423±100			F=-0,00000e+00		

[0096][数値実施例5]本数値実施例の断面図を図	2群订物体图~移動、第3群は固成で、第1群と第2群
17に、広角端、中間位置、望遠端での収差図を図1	との関隔は狭まるよう、第2群と第3群の関隔は広がる
8、19、20に示す。	ように変化する。
【0097】本実施例は物体側から順に負の第1群、正	[0098] 以下レンズデータを示す。
の第2群、正の第3群で構成され、広角端から望遠端へ	[6600]
のメーミングに際し、第1群は像側に凸の往復運動、第	[45]

k-2 85373-01 B-1. 12743-01 C-4 28745-02 D-1.58173-01 E-1.43473-01

RIA K-Q 000006100 BP-1 29666-01 C-1 69886-02 DP-1 353176-02 EP-1,534604-01 18 k-8 48912-01 B-6.12444e-02 C-1.6033e-03 D-1.1727e-01 E-1.60116e-01

> との間隔は狭まるよう、第2群と第3群の間隔は広がる 30 2群は物体側へ移動、第3群は固定で、第1群と第2群

[0094] 以下レンズデータを示す。

[0093] 本実施例は物体側から順に負の第1群、正 の第2群、正の第3群で構成され、広角場から国道器へのボングに繋し、第1群は後回に凸の往復運動、第

[0095] [744]

ように変化する。

【0092】[数値実施例4]本数値実施例の断面図を図

13に、広角端、中間位置、望遠端での収整図を図1

4、15、16 化示す。

4
œ
0
4
_
1
c)
0
õ
~
-
難
蛛
$\simeq$
J

20																									
,	<u>.</u>	2 15 = 1 A		v 2 = 50.2		v 3 = 26.5			V 4 = 51.4		V 5 = 21.1		v 6 = 38.0	v 7 = FL		v 8 = 51.4		7 1 2 2 6							
•	t= ~1.00 fno=2M~4.00 20=5.f ~2Kf	H 1 = 1 693501		# 2 = 1. 719995		H 3 = 1, 761621			H 4 = 1.583130		H S = 1, \$46660		N 6 = 1. 603420	N 7 = 1.603112		N 6 - 1. 583130		N 9 = 1. 544270		8	•		123	1.50	
!	8 7 ~ X 3 :	01= 0.27	D 2 = Q 27	D 3 - Q 12	D 4 = 0.21	05= 433	2000年	7 = 0.00	D 8 = 0.42	D 9 - B OA	010 = Q 12	011 = Q.15	012 = Q 10	013 = 0.33	D14 = 1000	O15 = 8.11	016 = 可能	017 = 0.56		3			24 1	2.29	
1	8 m	4 165 0	1.078 D	1.745 D	1.311	1.475	1683 06.	180 D 7	0 874 0	2.989	1, 109	E TT 0	2 674 D13	Q 762 01	A 127 91	1,578	-20 844 01	8	8			_		-	
61	<u>}</u>		# 7 =		# <b>4</b>	#P	*	R 7 =	**	# 0 ¥	A10 =	=======================================	R12 =	E 60	814 0	R15 =	E 2	K17 =	818 o	,	•	となる。	•	ă	

## 

A2 K=1 54155-03 B=4.055818-02 C=1.50703e-02 D=7.04547e-02 E=4.18522e-02 F=4 61452e-02

57 0

Q. 26 2

910

RB K-1.87156400 B-7.33274-02 C-1.35256-03 D-1.902566-03 E-1.857636-03

F=4, 00000e+00

RIS K.-C. 00000+100 B.-C. 06618-02 C-7. 37438-02 D--1. 20278-01 E--1. 45652-01

F=£ 18714e-01

【0100】[数値実施例6]本数値実施例の断面図を図 [0101] 本実施例は物体倒から順に正の第1群、負

[0102] [46]

から超過場へのメーミングに際し、第1群、第2群は像 第1群と第2群との間隔は広がるよう、第2群と第3群

の第2群、正の第3群、正の第4群で構成され、広角鳩 倒に凸の往復運動、第3群、第4群は物体側へ移動で、

2.1に、広角端、中間位置、望遠端での収差図を図2

2、23、24に示す。

**IIアング1枚で構成される。** 

との間隔は狭まるよう、第3群と第4群の間隔は広がる る。また、第3群は釣体倒より正アンズ、負の嵌合アン ズで構成される。また、第1群は物体側に凸面を向けた ように変化する。絞りは第3群中に位置し変倍中移動す

特別2002-14284 22 V 5 = 51.2 1 = 64 1 V 2 = 42.7 v 1 = 55.4 V 4= 21 v 6 = 22.8 12:14 1 8 . 54 | # 4 = 1. 846650 N 5 = 1, 693500 H 6 = 1, 845660 N 7 = 1, 691500 H 8 = 1, 516330 N 1 = 1, 516330 H 2 = 1, 834807 # 3 = 1, 638539 2 ம≡∏. 4\* (12) f=1~102 Fno=100~415 07 = 0.38 08 = 476 09 = 0.00 D18 = 0.38 D17 = 0.02 013 = 1500 014 = 0.37 015 = 1500 016 = 0.32 01= 051 02= FIRE 03 = 0.17 04= 0.52 05 = 0.56 012 = 0.19 06= 4.03 1.50 2.73 -1 172 3 3 22 22 28 1.112 2 16 2 0.647 2.367 R 2 = 372 818 R 3 = 6.150 8 5 - 20 624 822 = -16 229 8 8 # 9 # E 7 = = R12 = = # **2** 11 (5) = e

25 20 = 7 1.16 1.28 1.67 1.67 3 5 2.89 1.27 0.32 開現ラ 200

RIO K=-7.67603e-01 B=7.71486e-03 C=0.00000e+00 D=0.00000e+00 E=0.0000e+00 F-0.0000e+00

III K-Z 66886+61 B=L 61550e-61 C=4 00000+100 D=4 00000+101 E=4 00004+10 F=0.0000e+08 RI # K-E 192219-01 B-E 18033-03 C-E 12233-03 D-E 00000-100 E-E 00000-100 F=0 00000#00

\* \* [聚1]

[0103]

A 10.00			数值実施	(新9)		
	1	7	3	+	22	
	-2.11	-2.7	-2.86	-2.88	-5.67	
	0,73	0.9	0.0	0.88	1,83	1
		1				-2.25
		1				89.0

【0104】次に本発明のズームレンズを用いたビデオ カメラ(光学機器)の実態形態を図25を用いて説明す

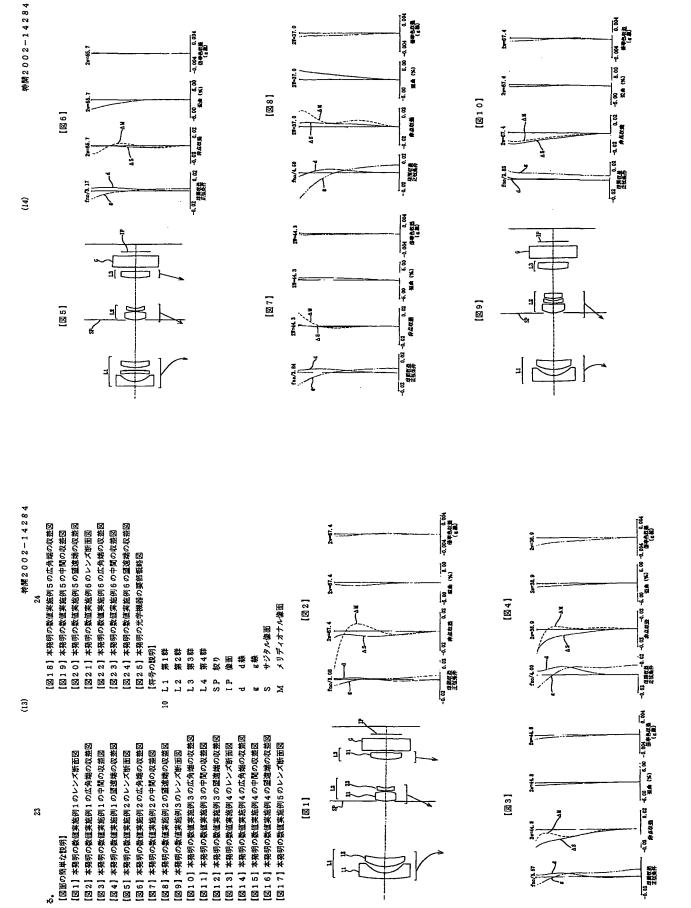
体、11は本発明のメームレンズによって構成された撮 影光学系、12は撮影光学系11によって被写体像を受 光するCCD等の撮影業子、13は損像業子12が受光 した被写体像を記録する記録手段、14は不図示の表示 **しである。上記表示繋子は液晶パネル等によって構成さ** 粟子に表示された被写体像を観察するためのファインダ れ、撮像業子12上に形成された被写体像が表示され [0105] 図25において、10はビデオカメラ本

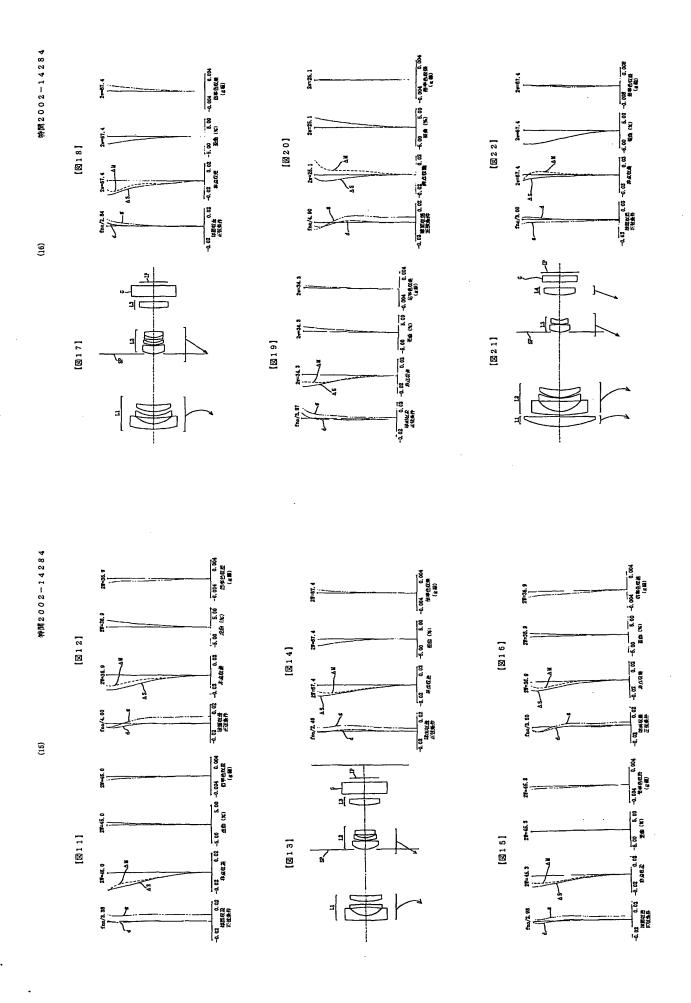
【0106】このように本発明のズームレンズをビデオ 40 カメラ等の光学機器に適用することにより、小型で高い 光学性能を有する光学機器を実現している。

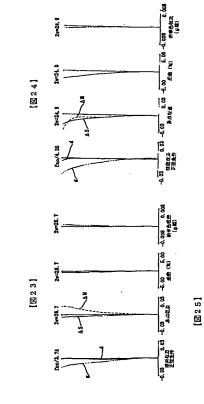
【発明の効果】本発明によれば第2群の小型化、および 第2群と、第3群の空気関隔の短縮を図り、より一層の 小型化を達成し、かつ諸収差が良好に補正された高い光 学性能を有したズームレンズ及びそれを用いた光学機器 [0107]

【0108】この他、本発明によれば固体操像素子を用 を遊成することができる。

いた撮影系に好適な、構成アンズ枚数が少なヘコンパク 50 トで、優れた光学性能を有するメームレンズが達成でき







レロントページの概念

F ターム(参考) 2H087 KA02 KA03 PA05 PA05 PA07 PA17 PA18 PB05 PB05 PB07 PB08 GA02 GA07 GA12 GA17 GA21 GA22 GA25 GA26 GA34 GA41 GA42 GA45 GA46 RA05 RA12 RA13 RA36 RA45 SA14 SA16 SA19 SA23 SA27 SA29 SA32 SA62 SA63 SA64 SA65 SA74 SB02 SB03 SB04 SB13 SB14 SB15 SB22 SB23 SB32 SB14 SB15 SB22 SB23 SB32